

HIGH-PRESSURE METAL VAPOR DISCHARGE LAMP, AND METHOD OF ITS MANUFACTURE

Publication number: DE3840577
Publication date: 1990-06-07
Inventor: BRUNNER DIETER DR (DE); PABST WOLFGANG DR (AT); JUENGST STEFAN DR (DE)
Applicant: PATRA PATENT TREUHAND (DE)
Classification:
- **International:** **C04B35/581; H01J9/24; H01J61/30; C04B35/581; H01J9/24; H01J61/30;** (IPC1-7): C04B35/00; C04B35/10; C04B35/58; H01J61/18; H01J61/30; H01J61/35; H01J61/36
- **European:** C04B35/581; H01J9/24D2; H01J61/30A
Application number: DE19883840577 19881201
Priority number(s): DE19883840577 19881201

Also published as:

EP0371315 (A2)
US5075587 (A1)
JP2189853 (A)
EP0371315 (A3)
EP0371315 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3840577

Abstract of corresponding document: **US5075587**

A high-pressure metal vapor discharge lamp, for example and specifically a metal halide vapor discharge lamp, has a discharge vessel, in which electrodes are fitted from both ends, in form of an elongated ceramic hollow body, in which, in accordance with the invention, the ceramic is translucent, high-purity aluminum nitride (AlN). The end portions are closed off by closing electrodes in form of either solid pins or rods, from which electrode elements carried on shafts (13) extend, or a hollow tube (19) fitted into the end portion of the aluminum nitride discharge vessel and pinched and soldered shut. The solid or tubular closing elements can be inserted into a pre-sintered discharge vessel, preferably under inert atmospheric conditions, in a meticulously clean environment. For translucidity, the high-purity aluminum nitride should have less than 0.05% of metal cations, which may cause coloring or discoloration, less than 0.01% iron as two or three valent ions, and less than 0.01% of silicon or tungsten carbide (all percentages by weight), but may contain dopings between 0.01% and 5% of oxides or fluorides of the metals yttrium, calcium, neodymium, lanthanum and/or aluminum.

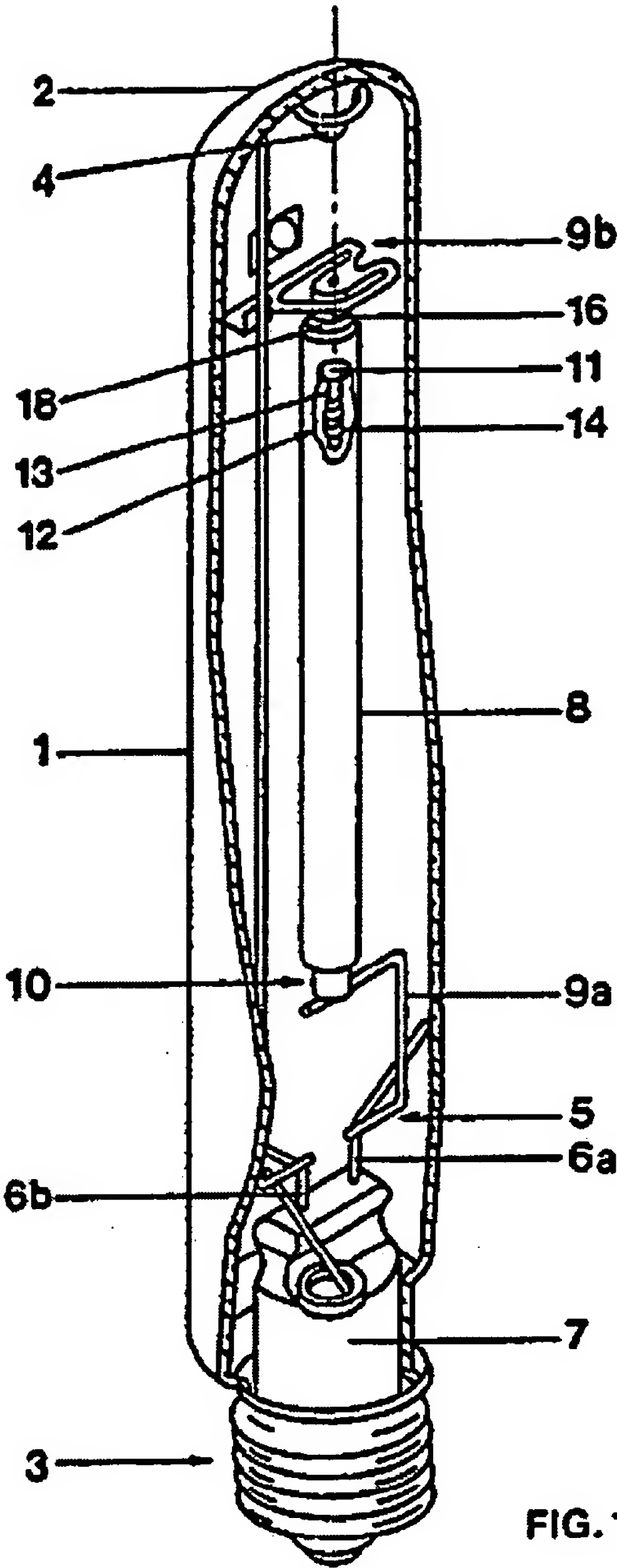


FIG. 1

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3840577 A1**

②① Aktenzeichen: P 38 40 577.6
②② Anmeldetag: 1. 12. 88
②③ Offenlegungstag: 7. 6. 90

⑤ Int. Cl. 5:
H01J 61/35

H 01 J 61/36
H 01 J 61/30
H 01 J 61/18
C 04 B 35/00
C 04 B 35/58
C 04 B 35/10

DE 3840577 A1

⑦① Anmelder:

Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
Glühlampen mbH, 8000 München, DE

⑦② Erfinder:

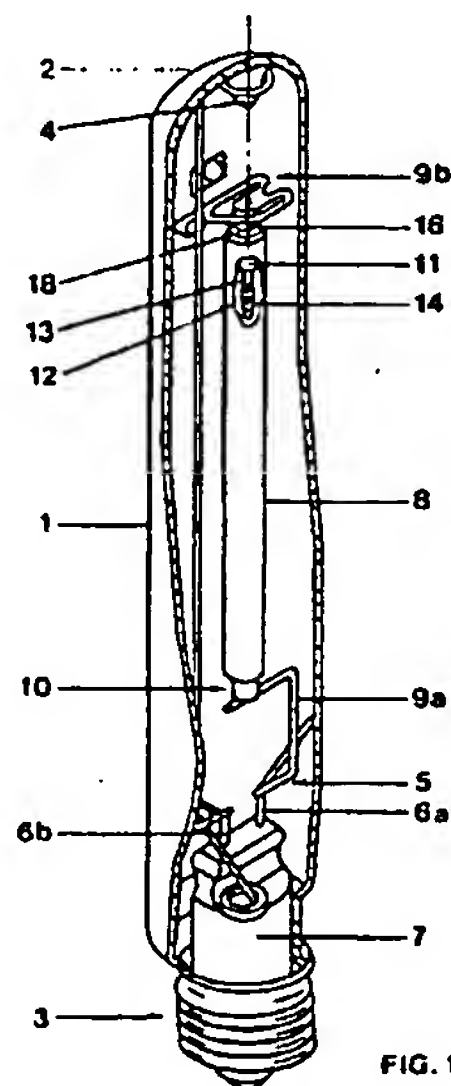
Brunner, Dieter, Dr., 8754 Großostheim, DE; Pabst,
Wolfgang, Dr., Dornbirn, AT; Jüngst, Stefan, Dr.,
8011 Kirchseeon, DE

⑤④ Entladungsgefäß für eine Hochdruckentladungslampe und Verfahren zu dessen Herstellung

Bei einer Hochdruckentladungslampe besteht das Entladungsgefäß aus hochreiner Aluminiumnitrid-Keramik. Diese Keramik vereinigt die Vorteile von Quarzglas und Aluminiumoxidkeramik.

Als Durchführung eignen sich Wolframstifte, Molybdänkappen und -rohre.

Es werden mehrere Herstellverfahren beschrieben.



DE 3840577 A1

Die Erfindung geht aus von einem Entladungsgefäß für eine Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Unter dem Begriff Hochdruckentladungslampe sollen im folgenden vor allem Metallhalogenidentladungslampen verstanden werden; insbesondere solche, die für die Allgemeinbeleuchtung geeignet sind und deshalb relativ kleine Leistungen (30 W – 200 W) aufweisen.

Bei Metallhalogenidentladungslampen werden die Entladungsgefäße fast ausschließlich aus Glas mit hohem SiO_2 -Gehalt, insbesondere Quarzglas, gefertigt (z.B. EP-PA 8 62 01 833), da sich Quarzglas als korrosionsfest gegenüber Halogenen erwiesen hat. Ein entscheidender Mangel ist jedoch die Möglichkeit der Entglasung und die unzureichende thermische Belastbarkeit, da bei Allgemeinbeleuchtungslampen die maximale Einsatztemperatur von Quarzglas bei etwa 1000°C liegt. Hinzu kommt die extrem schlechte Wärmeleitfähigkeit von Quarzglas (ca. $0,1 \text{ W/mK}$), die die lichttechnischen Qualitäten der Lampen beschränkt, die ihrerseits bei Lampen für Allgemeinbeleuchtungszwecke eine wesentliche Rolle spielen.

Vereinzelt ist daher der Versuch unternommen worden, Metallhalogenidentladungslampen mit keramischen Entladungsgefäßen zu entwickeln. Beispielsweise ist aus der EP-PA 8 53 06 012 die Verwendung eines keramischen Entladungsgefäßes aus Al_2O_3 bekannt. Zwar läßt sich dadurch die thermische Belastbarkeit erheblich verbessern (maximale Einsatztemperatur ca. 1700°C), doch treten umgekehrt Probleme mit der Korrosionsfestigkeit auf, insbesondere im Bereich der Abdichtung zwischen Keramikgefäß und Endstopfen, weil die vom Bau von Natriumhochdruckentladungslampen her bekannte Verwendung eines Niobrohrs, das im thermischen Ausdehnungskoeffizient dem Al_2O_3 angepaßt ist, hier wegen der fehlenden Korrosionsbeständigkeit nicht anwendbar ist. In der EP-PA 8 53 06 012 wird vorgeschlagen, als Endstopfen Cermetplatten zu verwenden, wobei ein Endstopfen eingesintert und der andere mittels einer Fritte verschlossen wird. Diese Lösung ist jedoch weder im Hinblick auf die erzielbare Lebensdauer noch hinsichtlich der Herstellungskosten zufriedenstellend.

AlN ist als keramisches Material für die Substratherstellung in der Halbleitertechnologie bereits bekannt (z.B. US-PS 47 66 097). Dieses Material ist nicht transparent.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Entladungsgefäß bereitzustellen, das sowohl eine hohe thermische Belastbarkeit aufweist als auch der starken korrosiven Wirkung der Füllungsbestandteile auf lange Zeit standhält.

Weitere Aufgaben der Erfindung sind:

- Schaffung eines möglichst isothermen Entladungsgefäßes.
- Entwicklung eines einfachen und gut dichtenden Endstopfens für ein keramisches Entladungsgefäß sowie einer Abdichtungstechnik für eine dauerhafte Verbindung zwischen Entladungsgefäß und Endstopfen.
- Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung des Entladungsgefäßes und Entwicklung einer Hochdruckentladungslampe mit einem verbesserten keramischen Entladungsgefäß.

Diese Aufgaben werden durch die kennzeichnenden

Merkmale der Ansprüche 1, 30 und 31 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den darauf gerichteten Unteransprüchen.

Als wesentlich für die Herstellung von AlN hoher Transparenz hat sich einerseits die Verwendung hochreiner Ausgangsstoffe und andererseits peinlich genaue Sauberkeit bei der Herstellung und Formgebung des Keramikkörpers erwiesen. Der Abrieb der Werkzeuge (Wolframcarbid) würde sonst zu Einlagerungen von Fremdsubstanzen im Keramikkörper führen. In bezug auf die Reinheit hat sich gezeigt, daß Spuren von Silizium und Eisen in besonderem Maße die Transparenz des Entladungsgefäßes beeinträchtigen. Es ist in bezug auf diese störenden Fremdsubstanzen eine Reinheit von mindestens 99,99 Gew.-% AlN nötig, um die für den Lampenbau erforderliche Transparenz dieses Materials von ca. 80% zu erreichen.

Andererseits hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den hochreinen Ausgangsstoff mit genau definierten, geringen Mengen an Oxiden oder Fluoriden bestimmter Metalle zu dotieren. Diese Zusätze dienen als Sinterhilfen, die ein Sintern bei geringeren Temperaturen und bei geringerem Druck erlauben und die Fähigkeit der Keramik zur innigen Verbindung mit Abdichtmitteln (Lot) verbessern. Die optische Durchlässigkeit wird durch die ausgewählten Zusätze nicht beeinträchtigt.

Für den Lampenbau weist das erfindungsgemäße transparente Entladungsgefäß eine Reihe von Vorteilen auf. Zum ersten ermöglicht die Verwendung von AlN eine hohe maximale Einsatztemperatur (ca. 1700°C) und erlaubt daher im Vergleich zu Quarzglas eine höhere thermische Belastbarkeit, wodurch eine Erhöhung der Lichtausbeute und eine Verbesserung der Farbqualität erzielt wird. Gleichzeitig ist AlN korrosionsfest gegenüber den Halogenbestandteilen der Füllung und gestattet die Verwendung korrosionsfester metallischer Durchführungen oder Endabschnitte, wodurch die Lebensdauer der Lampe verlängert wird.

Durch die Verwendung von AlN ist es also gelungen, die Vorteile von Al_2O_3 und von Quarzglas miteinander zu vereinigen, ohne Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Ein weiterer Vorteil der hochreinen AlN-Keramik ist die hohe Wärmeleitfähigkeit (ca. 150 W/mK), die mehr als sechsmal so hoch wie bei Al_2O_3 ist und die es erlaubt, weitgehend isotherme Entladungsgefäße zu schaffen, wie sie gerade für Metallhalogenidentladungslampen besonders interessant sind.

Darüber hinaus ist es gelungen, auch den spezifischen Widerstand der AlN-Keramik so weit zu erhöhen (um einen Faktor 1000), daß sie für einen Einsatz als Entladungsgefäß in Frage kommt.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von AlN für den Lampenbau ist, daß aufgrund des ähnlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von AlN ($5,4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) und Wolfram ($5,2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) eine direkte Durchführung in Form eines massiven Wolframstifts, der in das Ende des keramischen Hohlkörpers eingesetzt wird, ermöglicht wird. Diese Durchführung ist beständig gegen Korrosion durch Halogene.

Eine zweite Art der Durchführung verwendet eine becherartig über das Ende des Keramikrohrs gestülpte Kappe aus Molybdän. Hierbei wird der Umstand ausgenutzt, daß der thermische Ausdehnungskoeffizient von Molybdän etwas höher als der von AlN ist. Die Keramik bleibt somit im Betrieb unter Druckspannung, was eine besonders hohe Festigkeit und Dichtigkeit der Durchführung bewirkt.

Eine dritte Art der Durchführung, die zugleich die Möglichkeit des Evakuierens und Füllens beinhaltet, bietet die Verwendung eines korrosionsbeständigen Metallrohrs mit einem an den Keramikkörper angepaßten Durchmesser.

Die Erfindung soll im folgenden anhand einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigt

Fig. 1 eine Hochdruckentladungslampe, teilweise geschnitten,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Entladungsgefäßes mit Durchführungen im Schnitt,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Entladungsgefäßes mit Durchführungen im Schnitt,

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Durchführung im Schnitt,

In Fig. 1 ist schematisch eine Metallhalogenidentladungslampe mit einer Leistung von 75 W dargestellt. Sie besteht aus einem eine Lampenachse definierenden zylindrischen Außenkolben 1 aus Hartglas, der an einem Ende mit einer Kuppe 2 verschlossen ist, während am anderen Ende ein Schraubsockel 3 angebracht ist. Im Bereich der Kuppe 2 ist ein Nippel 4 zur Halterung eines Gestells 5 ausgeformt. Letzteres weist zwei Stromzuführungen 6 auf, die voneinander isoliert mittels einer Tellereinschmelzung 7 in das sockelseitige Ende des Außenkolbens 1 vakuumdicht eingeschmolzen und in üblicher Weise mit dem Sockel 3 verbunden sind. Das Gestell 5 hält ein axial im Außenkolben 1 angeordnetes zylindrisches Entladungsgefäß 8 aus hochreiner AlN-Keramik, indem jeweils eine Stromzuführung 6 über einen Leiter 9 mit einem Endabschnitt 10, 11, der jeweils ein Ende des Entladungsgefäßes abdichtet, verbunden ist. Einer der Leiter, 9a, wird vom Ende des einen Zuführungsdrahts 6a gebildet, während der andere Leiter ein Blattfederteil 9b ist, das mit einem als Stab ausgebildeten Abschnitt der anderen Stromzuführung 6b verschweißt ist. Diese Anordnung berücksichtigt die thermische Ausdehnung während des Lampenbetriebs. Der als massiver Metallstab ausgebildete Abschnitt erstreckt sich bis zur Kuppe 2 und ist dort zu einem Teilkreis gebogen, der den Nippel 4 umfaßt.

Die beiden Endabschnitte 10, 11 aus massivem Wolfram (evtl. mit geringen Zusätzen an Kalium, Silizium und Aluminium (BSD-Material)) tragen jeweils mittig eingesetzte Elektroden 12, bestehend aus einem Elektrodenschaft 13 und einer am entladungsseitigen Ende aufgeschobenen Wendel 14. Der Elektrodenabstand beträgt 7 mm. Die Füllung des Entladungsgefäßes besteht neben einem inerten Grundgas, Argon, aus Quecksilber und Zusätzen an Holmium- und Dysprosiumjodid. Durch die Verwendung des erfindungsgemäßen keramischen Entladungsgefäßes aus Aluminiumnitrid ist es möglich, die Temperatur des Cold Spot auf 1200°C anzuheben und die Lichtausbeute gegenüber vergleichbaren konventionellen, mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas bestückten Metallhalogenidentladungslampen um 20% zu steigern. Die Farbtemperatur beträgt 3500 K, der Farbwiedergabeindex erreicht die Stufe 1 (Ra = 90).

Ähnlich gute Verbesserungen der Lampeneigenschaften zeigten sich auch bei anderen Lampenfüllungen, insbesondere bei der Verwendung von Natrium- und Zinnjodid.

Daneben ist auch die Verwendung der AlN-Keramik für Natriumhochdrucklampen möglich, deren Füllung neben Edelgasen Quecksilber und Natrium enthält.

Das erfindungsgemäße Entladungsgefäß ist im Schnitt in Fig. 2 gezeigt. Der keramische Hohlkörper 8

mit einer Wandstärke von 0,8 mm weist einen Innendurchmesser von 6 mm bei einer Gesamtlänge von 30 mm auf. Je nach Leistung liegt die Wandstärke bevorzugt im Bereich von 0,2 – 1 mm, der Innendurchmesser bevorzugt zwischen 4 und 10 mm. Auf die Enden des Hohlkörpers 8 ist innen ein Überzug 15, bestehend aus einer dünnen Wolframschicht 15 (Dicke ca. 10 µm) und einer darüber befindlichen AlN-Schicht mit Zusätzen (s.u.), aufgetragen. Die Enden sind beide mit massiven Wolframstiften 10, 11 verschlossen, deren Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Hohlkörpers 8 angepaßt ist und deren Länge 10 mm beträgt. Dem Material der Stifte ist vorteilhaft bei höher belasteten Lampentypen ein Zusatz von 3–5 Gew.-% Rhenium zur Erhöhung der Rekristallisationstemperatur hinzugefügt. Die Stifte 10, 11 weisen einen Teilbereich 16 mit einem reduzierten Durchmesser (3 mm) auf, so daß jeweils eine zwischen Hohlkörper 8 und Teilbereich 16 umlaufende "Tasche" 17 entsteht. Die Länge des Teilbereichs beträgt 7 mm und ist so gewählt, daß er sich bis außerhalb des Entladungsgefäßes erstreckt. Der überstehende Teilbereich dient zur Befestigung der Zuleitungen, während die Taschen das Einbringen einer zusätzlichen Menge an Abdichtmittel 18, bestehend aus einer Lotkomponente (Metalloxidlot) und einer als Sinterhilfe dienenden Komponente (AlN-Pulver), erleichtern.

In einer anderen Ausführungsform ist der reduzierte Teilbereich durch einen mit Riefen versehenen Bereich ersetzt. In der Frontseite des Wolframstifts, die der Entladung zugewandt ist, ist mittig eine Öffnung angebracht, in der der Elektrodenschaft 13 eingesetzt ist.

Eine Ausführungsform des Entladungsgefäßes als Ellipsoid 8' mit rohrförmigen Enden zeigt Fig. 3. Während der eine Endabschnitt 10' wie in Fig. 2 aufgebaut ist, jedoch ohne Wolframschicht direkt in das rohrförmige Ende des Entladungsgefäßes eingesintert ist, besteht der zweite Endabschnitt aus einem Metallrohr 19, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des rohrförmigen Endes des Ellipsoids 8' angepaßt ist. Die Länge des Metallrohrs beträgt 30 mm, wobei nur ein kleiner Teilbereich 20 im rohrförmigen Ende des Entladungsgefäßes eingepaßt ist. Er ist mit Riefen 21 ausgestattet, um die Aufnahme eines Abdichtmittels 18 (s.o.) zu erleichtern. Das Metallrohr 19 weist etwa in seiner Mitte, die sich außerhalb des Entladungsgefäßes befindet, eine flachgequetschte Verengung 22 auf, in der das Ende des verhältnismäßig langen Elektrodenschafts 23 gehalten ist. Der sich daran anschließende Teilabschnitt 24 des Metallrohrs dient zur Befestigung der Zuleitung und ist am Ende ebenfalls gequetscht und vakuumdicht verlötet.

Das Metallrohr 19 ist bevorzugt aus gesintertem Wolfram hergestellt, da dieses Material aufgrund seines angepaßten thermischen Ausdehnungskoeffizienten und seiner ausgezeichneten Korrosionsfestigkeit eine besonders gute Abdichtung ermöglicht. In einer anderen Ausführung, die für Lampentypen mit geringer Belastung und geringer Korrosion geeignet ist, hat sich als Material eine Eisen-Nickel-Cobalt-Legierung (Handelsname VACON) mit hohem Schmelzpunkt bewährt. Bei Füllungen mit besonders hoher korrosiver Wirkung (z.B. Füllungen mit Na-Sn-Jodid-Komplexen) hat sich der Einsatz von Molybdänrohren als besonders vorteilhaft erwiesen, da Molybdän sehr korrosionsfest ist und sein thermischer Ausdehnungskoeffizient nur geringfügig über dem der AlN-Keramik liegt.

Eine weitere bevorzugte Ausführung einer Durchführung zeigt Fig. 4. Auf dem Ende 8' des Keramikrohrs 8

ist als Endabschnitt eine Kappe 25 aufgesetzt, deren Bodenteil 26 auf dem Ende 8' aufliegt und deren umlaufender Rand 27 das Ende 8' umfaßt, wobei der Innendurchmesser des Randes in etwa dem Außendurchmesser des Rohrendes angepaßt ist unter Verwendung einer zwischen Rand 27 und Rohrende 8' sowie zwischen Bodenteil 26 und Rohrende 8' eingebrachten Schicht eines Abdichtmittels 18. In das Bodenteil 26 ist mittig ein Elektrodenenschaft 28 eingesetzt. Als Material für die Kappe 25 ist Molybdän besonders gut geeignet, da sein etwas höherer Ausdehnungskoeffizient dazu führt, daß im Betrieb der Rand 27 der Kappe besonders dicht am Ende 8' des Keramikrohrs anliegt.

Nachfolgend soll das Herstellungsverfahren für Entladungsgefäße gemäß den verschiedenen Ausführungsformen näher erläutert werden.

Bei der Herstellung eines AlN-Entladungsgefäßes mit zwei Wolframstiften wird folgendes Verfahren angewendet:

Zunächst wird der zylindrische Keramikkörper in hochreiner Atmosphäre (N_2 mit einer Reinheit von 99,9999) vorgesintert. Auf die Enden des Keramikkörpers wird zunächst innen jeweils eine Wolframschicht als Paste aufgetragen, die das vakuumdichte Verbinden zwischen den Bauteilen erleichtert. Anschließend wird darauf eine weitere Schicht, bestehend aus AlN-Pulver mit einem Lotzusatz aus 0,9 Gew.-% Nd_2O_3 und 0,2 Gew.-% Y_2O_3 , aufgetragen. Dieses Lot ist von erheblicher Bedeutung für die Qualität der Verbindung, da es sowohl korrosionsbeständig als auch hochtemperaturfest ist. Übliche Lote (z.B. Metallot aus AgCuTi) haben sich hier als ungeeignet erwiesen.

Gleichzeitig werden die Schäfte der Elektroden in die Öffnungen an der Frontseite der Wolfram-Stifte eingesetzt und durch Löten oder Schweißen verbunden. Der Schaft kann auch in den Wolframstift eingepreßt werden. Eine weitere Möglichkeit ist, daß der Stift und der Schaft aus einem Stück gefertigt sind. Die Weiterverarbeitung erfolgt in einer Glove-Box, die nach wiederholtem Spülen mit einer Inertgasatmosphäre (Argon) gefüllt wird. Hier wird zunächst ein erster Wolframstift in das erste Ende des Keramikgefäßes eingesetzt, wobei die "Tasche" bzw. die Riefen zur Verbesserung der Abdichtung zusätzlich mit einer Mischung aus AlN-Pulver und Lot (Metalloxidlot der Seltenen Erden (insbesondere Neodym, Yttrium oder Lanthan)) gefüllt werden, und anschließend dichtgesintert. Vom anderen Ende des keramischen Hohlkörpers her werden dann die metallhaltigen Füllungsbestandteile in fester Form (z.B. Quecksilber in Kapsel, Metallhalogenide als Tablette oder Kapsel, die sowohl Quecksilber als auch Metallhalogenide enthält) eingebracht. Anschließend wird auch der zweite Wolframstift in das zweite Ende des keramischen Hohlkörpers unter Zugabe eines Abdichtmittels eingesetzt, wobei die Inertgasatmosphäre in einem Teil der Glove-Box auf den Fülldruck (ca. 50 Torr) eingestellt wird. Dann wird auch der zweite Wolframstift dichtgesintert, wobei der erste Stift, in dessen Nähe die Füllungsbestandteile zu liegen kommen, gekühlt wird.

In ähnlicher Weise kann auch die Ausführungsform mit der Kappen-Abdichtung hergestellt werden.

Eine andere Möglichkeit der vakuumdichten Verbindung zwischen Keramikrohr und Wolfram-Stift besteht darin, daß auf das Aufbringen von Schichten auf die Enden des Keramikrohrs und zusätzliche Abdichtmittel verzichtet wird. Statt dessen wird der Stift eng passend in das Ende der "grünen" Keramik eingeführt. Beim Brennen der Keramik (unter Stickstoffatmosphäre mit

Normaldruck) setzt, wie an sich bekannt, ein Schrumpfungsprozeß der Keramik ein, der schließlich zu einer vakuumdichten Verbindung zwischen Rohrende und Stift führt.

Bei der Herstellung eines AlN-Entladungsgefäßes mit einem Wolframstift und einem Metallrohr (aus Molybdän) werden nach dem Vorsintern des Keramikrohrs bereits beide Endabschnitte in die Enden des Keramikrohrs eingesetzt. Der Wolframstift, der zuvor mit einer Elektrode bestückt worden ist, wird nun bereits ebenso dichtgesintert wie das Metallrohr, das zuvor mit einer Elektrode bestückt worden ist, die in einer Verengung gehalten ist. Die Dichtsinterung kann bei beiden Endabschnitten nach einer der oben beschriebenen Methoden erfolgen (direktes Sintern oder mit Abdichtmittel). Beim direkten Sintern kann auf Riefen oder Taschen an den Endabschnitten verzichtet werden.

Anschließend wird das Keramikrohr durch das noch offene Metallrohr evakuiert und gespült. Auf eine Glove-Box kann bei dieser Ausführung also verzichtet werden. Die Füllung in pulverisierter oder flüssiger Form erfolgt durch das Metallrohr, ebenso die Inertgaszufuhr. Dann wird das Metallrohr an seinem Ende zugequetscht und verlötet. Im Fall, daß das Metallrohr aus Wolframpulver gesintert ist, wird bei der Herstellung ein Kernstift benutzt, auf den das Wolframpulver aufgeschlämmt und darüber die "grüne" Keramik aufgezogen wird, wobei beide anschließend zusammen endgesintert werden.

Die Erfindung ist nicht auf die hier gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise kann der Außenkolben die Form eines Ellipsoids besitzen, um der hohen Betriebstemperatur des Entladungsgefäßes Rechnung zu tragen.

Eine besonders geringe Abhängigkeit der Farbtemperatur von der Brennlage wird erreicht durch ein ellipsoidförmiges Entladungsgefäß mit sehr guten isothermen Eigenschaften. Hier ist die Verwendung eines ellipsoidförmigen Außenkolbens aus naheliegenden Gründen von besonderem Vorteil.

Die Verwendung der hier beschriebenen verschiedenen Endabschnitte und Herstellverfahren hängt vom jeweiligen Lampentyp ab. Beispielsweise ist bei höherwattigen Typen eher eine Direktsinterung vorteilhaft, während bei niederwattigen Typen die Technik mit Abdicht- und Verbindungsmittel angewendet wird.

Patentansprüche

1. Entladungsgefäß für eine Hochdruckentladungslampe, bestehend aus einem längsgestreckten, keramischen Hohlkörper, dessen beide Enden mit jeweils einem Endabschnitt (10, 11; 10', 19) abgedichtet sind, wobei jeder Endabschnitt (10, 11; 10', 19) eine Elektrode (12) mit Schaft (13) aufweist, die in das Innere des Entladungsgefäßes hineinragt, und wobei die Füllung ein Inertgas und den Dampf eines oder mehrerer Metalle sowie ggf. Metallhalogenide enthält, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Hohlkörper aus hochreinem Aluminiumnitrid (AlN) besteht, das durchscheinend ist.

2. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Hohlkörper insgesamt weniger als 0,05 Gew.-% an färbenden Metallkationen enthält.

3. Entladungsgefäß nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Hohlkörper weniger als 0,01 Gew.-% Eisen als zwei- und/oder dreiwertige Ionen enthält.

4. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Hohlkörper weniger als 0,01 Gew.-% Silizium und/oder Wolframcarbid enthält.
5. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Hohlkörper Dotierungen eines oder mehrerer Oxide oder Fluoride der Metalle Yttrium, Kalzium, Neodym, Lanthan und/oder Aluminium enthält.
6. Entladungsgefäß nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der Dotierungsstoffe zwischen 0,01 Gew.-% und 5 Gew.-% beträgt.
7. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper ein Zylinder (8) ist.
8. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper ein Ellipsoid (8') ist.
9. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Endabschnitte durch einen massiven Wolframstift (10, 11; 10') gebildet wird.
10. Entladungsgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Stifts dem Innendurchmesser des Hohlkörpers an seinen Enden angepaßt ist.
11. Entladungsgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wolframstift (10, 11) einen Teilbereich (16) mit reduziertem Durchmesser aufweist, der sich auf der von der Entladung abgewandten Seite des Stifts befindet.
12. Entladungsgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wolframstift (10') mit dem Keramikkörper direkt versintert ist.
13. Entladungsgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift außer Wolfram einen Zusatz von Rhenium enthält.
14. Entladungsgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden des Hohlkörpers innen mit einer als Verbindungsmittel wirkenden Schicht (15) überzogen sind, die Wolframpulver enthält.
15. Entladungsgefäß nach Anspruch 9 und/oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Wolframstift mit einem Abdichtmittel (18) abgedichtet ist, das sich in einer zwischen dem reduzierten Teilbereich (16) und dem Hohlkörper ausgebildeten Tasche (17) befindet.
16. Entladungsgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wolframstift (10, 11; 10') für die Aufnahme der Elektrode entladungsseitig eine Öffnung aufweist, in die der Elektrodenschaft (13) eingesetzt ist.
17. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Endabschnitte ein korrosionsbeständiges Metallrohr (19) ist, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des keramischen Hohlkörpers angepaßt ist und dessen entladungsfernes Ende über den keramischen Hohlkörper hinausreicht.
18. Entladungsgefäß nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (19) eine Verengung (22) aufweist, die den Elektrodenschaft (23) haltet.
19. Entladungsgefäß nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (19) innerhalb des Hohlkörpers (8') mindestens eine Riefe (21) aufweist, die mit einem Abdichtmittel (18) gefüllt ist.

20. Entladungsgefäß nach Anspruch 15 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdichtmittel AlN-Pulver enthält.
21. Entladungsgefäß nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdichtmittel ein Lot aus einem oder mehreren Metalloxiden enthält.
22. Entladungsgefäß nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (19) aus Wolfram oder einer Legierung der Metalle Nickel und/oder Eisen und/oder Cobalt besteht.
23. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Endabschnitte als metallische Kappe (25) ausgebildet ist, die über das Ende des Hohlkörpers gestülpt ist und deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser des keramischen Hohlkörpers an seinem Ende angepaßt ist.
24. Entladungsgefäß nach Anspruch 17 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Endabschnitt aus Molybdän besteht.
25. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß von einem durchsichtigen Außenkolben (1) umgeben ist.
26. Entladungsgefäß nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenkolben als Ellipsoid geformt ist.
27. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metaldampf Quecksilber und die Metallhalogenide Jodide und/oder Bromide der Seltenen Erdmetalle sind.
28. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metaldampf Quecksilber und die Metallhalogenide Jodide und/oder Bromide von Zinn (Sn) und/oder Indium (In) und/oder Thallium (Tl) und/oder Scandium (Sc) und/oder Natrium (Na) sind.
29. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metaldämpfe Quecksilber und Natrium sind.
30. Verfahren zur Herstellung eines Entladungsgefäßes für eine Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 9, bestehend aus den Schritten:
 - Vorsintern des keramischen Hohlkörpers in hochreiner Atmosphäre,
 - eventuelles Beschichten der Enden des Hohlkörpers mit einem Abdichtmittel und/oder Verbindungsmittel.
 - Verbinden der beiden als Wolframstifte ausgebildeten Endabschnitte mit den Elektroden.
 - Einsetzen eines ersten Endabschnitts in den Hohlkörper in Inertgasatmosphäre.
 - Einbringen der metallhaltigen Füllungsbestandteile in flüssiger oder fester Form in Inertgasatmosphäre.
 - Einsetzen des zweiten Endabschnitts in den Hohlkörper in Inertgasatmosphäre,
 - evtl. Füllen der an den Endabschnitten ausgebildeten Taschen mit Abdichtmittel,
 - Dichtsintern der Endabschnitte.
31. Verfahren zur Herstellung eines Entladungsgefäßes für eine Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 17, bestehend aus den Schritten:
 - Vorsintern des keramischen Hohlkörpers in hochreiner Atmosphäre,
 - Verbinden des als Wolframstift ausgebildeten ersten Endabschnitts mit einer Elektrode mit kurzem Schaft und des als Metallrohr aus-

gebildeten zweiten Endabschnitts mit einer Elektrode mit langem Schaft,

– Einsetzen der beiden Endabschnitte in den Hohlkörper, wobei in die Riefe(n) des Metallrohrs ein Lot in Form eines Drahtes oder Pulvers eingelegt wird, 5

– Dichtsintern des ersten Endabschnitts und gleichzeitiges Verlöten des Metallrohrs mit dem Hohlkörper, im Bereich der Riefe(n)

– Abpumpen und Füllen des Entladungsgefäßes mit Inertgas durch das Metallrohr, 10

– Einfüllen der metallhaltigen Füllungsbestandteile in flüssiger oder fester Form durch das Metallrohr,

– Verschließen des Metallrohrs durch Zuquetschen und Verlöten eines äußeren Teilabschnitts. 15

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

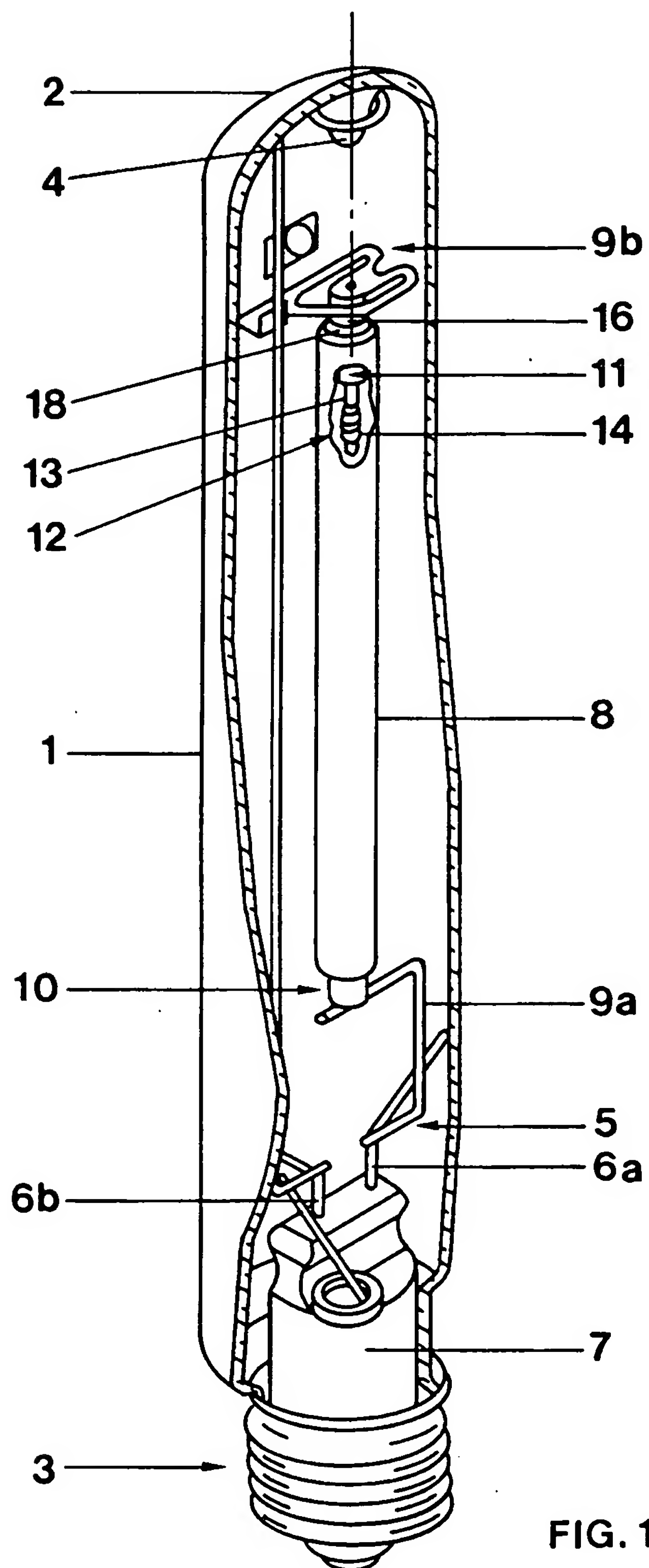
45

50

55

60

65



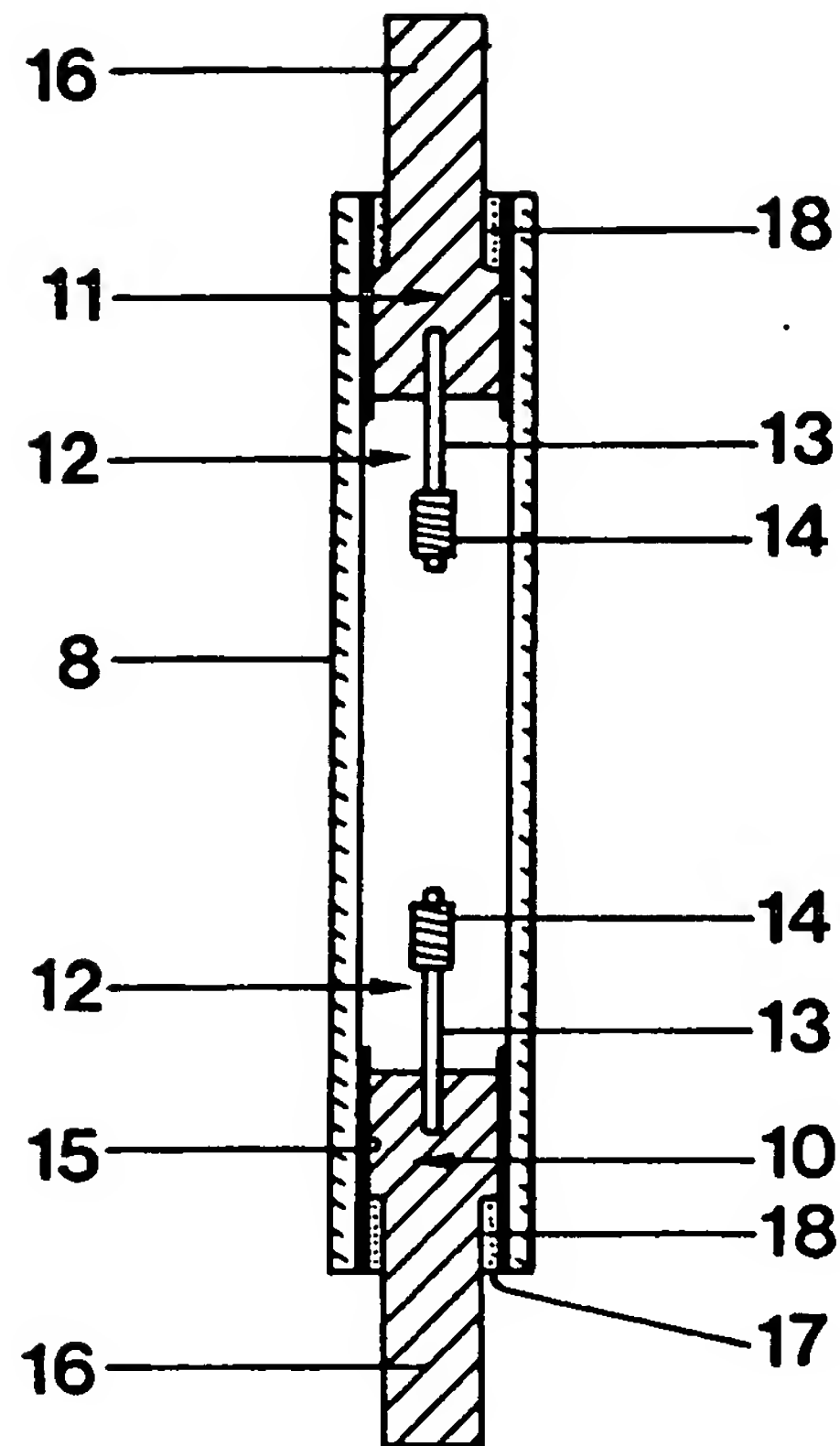
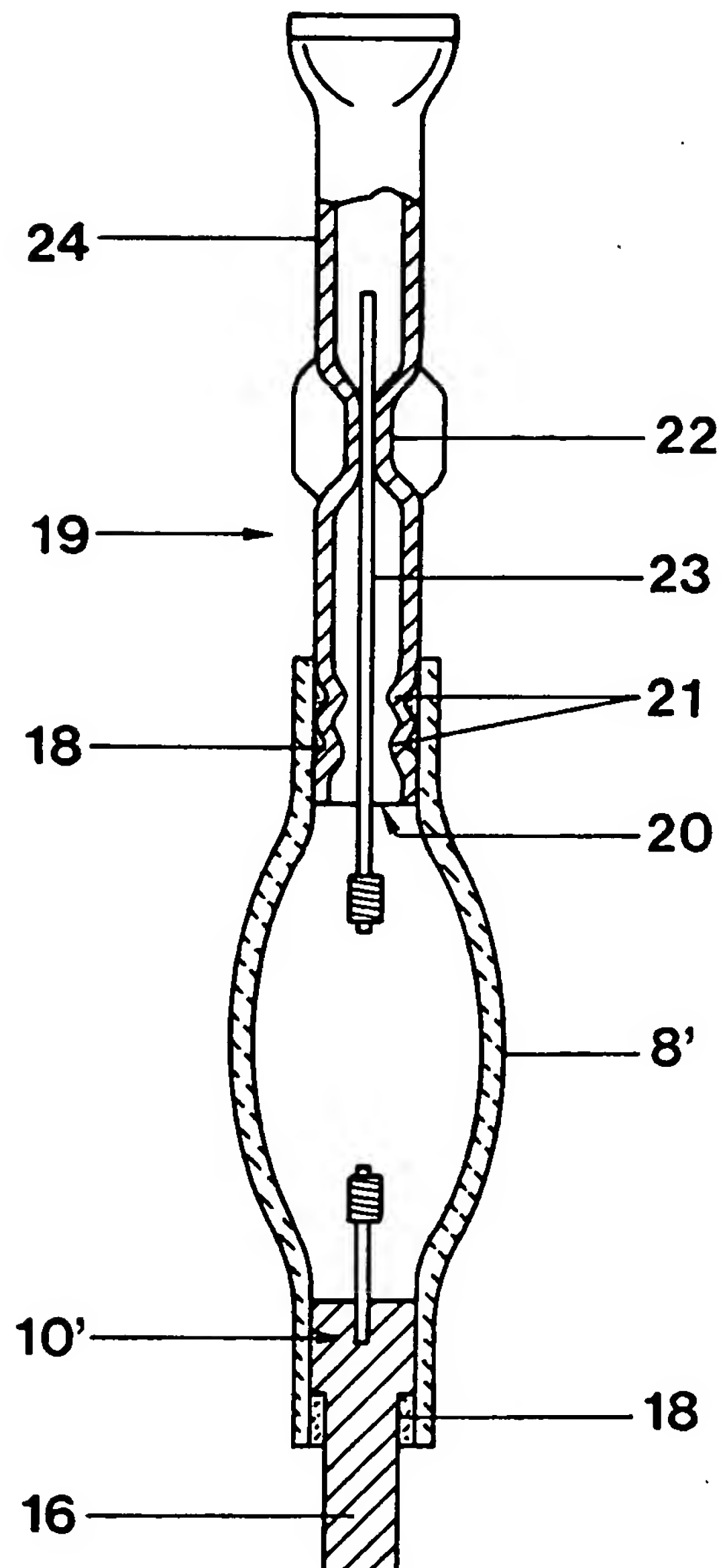


FIG. 2

FIG. 3



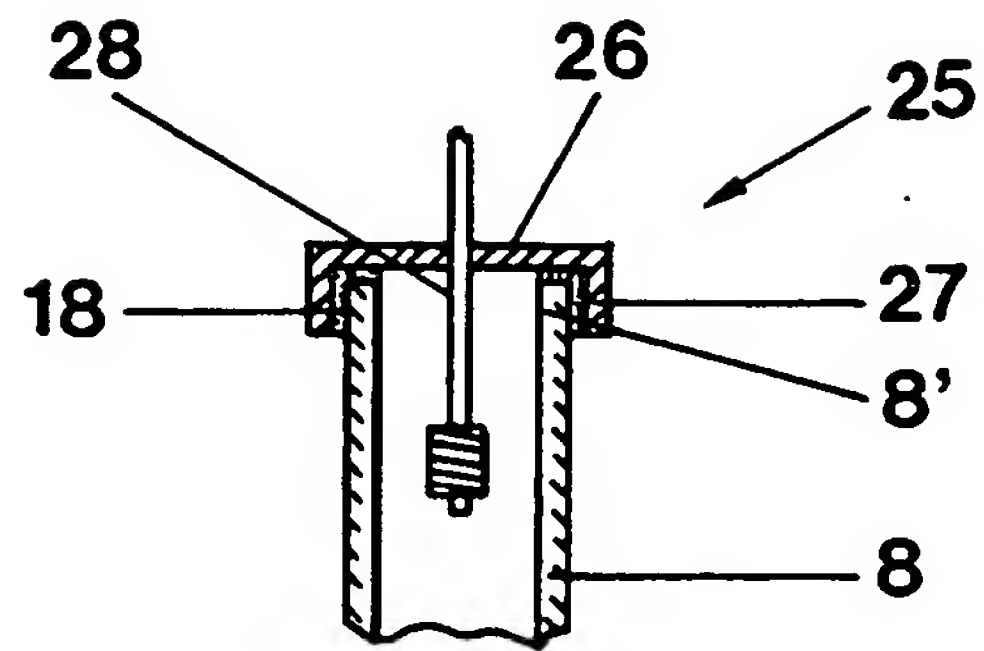


FIG. 4